Da die Ofen- und Kohlen- Wärme eine gleiche Wirkung auf geöhlte und fettige Sachen äußert, als die Sonnenwärme, so kann alles, was von dem Einfluß der letzten auf die Entzündung der Körper gesagt worden, auf die erste angewendet werden, und so wechselsweise.

Ich würde mich freuen, sollte ich durch diese meine Bemühungen Gelegenheit geben, daß einsichtsvolle Männer diesem Gegenstande ihre Aufmerksamkeit widmeten.

Sommer, Pfarrer.

IX.

Ueber

Selbst-Entzündungen und Vorbeugung derselben,

von dem

Medic. Rath HAGEN, Prof. der Phys. und Chem.

in Königsberg *).

Daß nicht immer leichtsinniges Behandeln des Feuers oder Bosheit Ursache eines Brandes ist, setzte zuerst außer Zweifel ein Vorfall, der sich im April 1731 auf der Kriegsfregatte *Maria* ereignete, die

*) Es traf sich zufällig, daß Hr. Medicinalrath Hagen und Hr. Pfarrer Sommer über diesen Gegenstand kurz nach einander in der Königl. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft Aufsätze vorlasen um aus der Erwägung der nähern Umstände

nebst andern Schiffen auf der Rhede bei *Kronstadt* lag. Auf diesem Schiffe war in fünf Tagen weder Feuer noch Licht (?) gewesen, und die Thüre der Kajüte, aus welcher der Rauch hervorging, war vier Stunden (?) vorlier versiegelt worden. Beim Oeffnen dieser Thüre fand man ein darin liegendes Segeltuch glühen und Funken sprühen. Alle Nachforschungen, wie das Feuer dahin gekommen, waren vergeblich, und es sollte eine strenge Untersuchung eintreten, als die weiße Kaiserin *Katharina* zuerst darauf kam, es könne vielleicht eine Selbstentzündung Statt gefunden haben, da man mit Oehl befeuchteten und in Segeltuch eingewickelten Kienruß in der Kajüte aufbewahrt hatte. Sie gab dem Admiraltäts-Kollegium auf, Versuche darüber anzustellen; und schon bei dem ersten Versuch, der auf dem Schiffe unter gleichen Umständen und mit gro-

bei Selbst-Entzündungen Regeln abzuleiten, wie sich ihnen vorbauen lasse. Die Königl. Ostpreussische Regierung forderte sie auf, einen Auszug aus beiden Aufsätzen zur öffentlichen Bekanntmachung abzufassen. So entstand gegenwärtiger Aufsatz, den ich aus dem Königsberger Amtsblatte etwas abgekürzt hierher übertrage. Berührt er gleich manches, was in dem vorhergehenden Aufsatze umständlicher erzählt ist, so schienen mir doch beide es zu verdienen, hier aufgenommen zu werden. Hr. Prediger Sommer, dem ich sie verdanke, meldete mir zugleich, daß sie die gute Wirkung gehabt haben, daß die Oehlmagazine sogleich außerhalb der Stadt verlegt wurden, und daß die Königl. Regierung für die Arbeiter in den Magazinen eine neue Instruction zur Vermeidung von Selbst-Entzündungen erliefs. *Gilb.*

lser Umficht unternommen wurde, erhielt man einen gleichen Erfolg; und 37 andere Versuche, bei abgeänderten Verhältnissen des Oehls und Kienrusses waren fast alle von demselben Erfolge begleitet. Dafs bei ihnen auf die Temperatur der Luft nie Rücksicht genommen wurde, ist zu bedauern. Professor Georgi hat diese Versuche nachher noch sehr vervielfältigt, und ich werde mich auf seine Resultate hin und wieder beziehen.

Im vergangenen Jahre unternahm Herr Pfarrer Sommer in Königsberg ähnliche Versuche, die um so belehrender sind, als er auf die Umstände und auf die Erscheinungen viele Aufmerksamkeit gewendet hat.

Er liefs am 28. Juni Mittags mehrere Ellen *grobe Leinwand* und *Flanell* stark mit *Leinöhl* anfeuchten und sie auf einem Dache in der Sonne ausbreiten, und neben ihnen einige Ellen wollenen Fries, nebst Stroh, womit jene nachher bedeckt werden sollten. Als nach einer Stunde das unter der Leinwand angebrachte Thermometer auf 52° Reaum. stand, liefs er die Leinwand schnell zusammen wickeln, darüber den Flanell und zu äufserst den warmen Fries, und sie mit einem Bindfaden fest zusammen schnüren, und sie so in einem kupfernen Kessel in das warme Stroh packen und mit einem Federbett bedecken. Das Zimmer, worin der Kessel, der sich noch in einem gröfseren befand, gesetzt wurde, hatte 20° Wärme. Nach 3 Stunden nahm die Wärme schon merklich zu; es verbreitete sich ein unange-

nehmer brandiger Geruch, der sich allmählig verstärkte und am folgenden Morgen fast unerträglich war, unter dem Bette herrschte eine brennende Hitze, und als dieses Mittags abgehoben wurde, loderte beim Zutritt der Luft das Stroh mit heller Flamme auf. Im Bett war ein Loch bis tief in die Federn eingebrannt, und der Flanell nebst der Leinwand glühten. Nachdem das Feuer $\frac{1}{2}$ Stunde gebrannt hatte, wurde es mit Wasser unter starkem Prasseln gelöscht.

Die Versuche, um in *Sägespännen* und *Strohmatten* eine Selbstentzündung zu bewirken, mißglückten dem Hrn. Sommer mehrere Male, indem entweder das Verhältniß des zugesetzten Oehls zu geringe, oder die Wärme des Tages nicht zureichend war. Als er aber am 25ten August *Sägespähne* von Tannenholz, die schon mehrere Male behandelt worden waren, mit *Heede*, geschnittenem *Stroh* und *Bast* vermischte, sie mit *Leinöhl* tränkte und sie auf obige Art der Sonne aussetzte, zugleich mit einem mit Oehl angefeuchteten kattunen Rock und einer wollenen Decke, bis sie nach 12 Uhr Mittags 55° Wärme zeigten; und er sie nun schnell in den baumwollenen Sack schüttete, diesen mit der wollenen Decke umwickelte und sie in dem kupfernen Kessel mit Stroh umgab, worüber ein Federkissen gelegt wurde; ließ sich, jedoch erst spät Abends, Erhitzung und der brenzliche Geruch wahrnehmen. Morgens hatte letzterer sehr zugenommen, und als gegen Mittag das Federkissen, welches ein-

gebrannt war, gelüftet wurde, stieg ein starker Dampf auf, das Stroh schlug in Flammen aus, und die Spähne glüheten oben sehr stark. Diese Glut wurde nach einer Viertelfunde mit Wasser vollkommen gelöscht, alles in den Garten geworfen, und kam, nachdem die Sonne den folgenden Tag darauf geschienen hatte, aufs neue in das Glühen. Die Wärme der Luft betrug damals 19° R.

Aus diesen Versuchen und andern weiterhin anzuführenden Erfahrungen, lassen sich die wahrscheinlichen *Bedingungen* ableiten, unter welchen Selbstentzündungen, die zu Feuersbrünsten Gelegenheit geben können, und nicht selten gegeben haben, entstehen.

Die chemische Beschaffenheit der Körper kömmt dabei vorzüglich in Anschlag. Ein mildes oder brenzliches *Oehl* scheint meistens dazu erforderlich zu seyn. So ist es den Tuchbereitern bekannt, daß mit *Fett* eingeschmierte *Wolle* sich bis zum Brennen erhitzt. Nach Georgi entzündeten sich mit *Hanföhl* und *Talg* begossene erwärmte *Kuhhaare*, die, waren sie nicht damit getränkt, nie eine Spur von Erhitzung zeigten. Sind solche Oehle nicht schon in dem organischen Körper enthalten, so müssen sie ihm zugesetzt werden, oder man muß solche Körper um sie zum Selbstentzünden zu bringen, rösten, wodurch ein brenzliches Oehl in ihnen gebildet wird. So bemerkte der Apotheker Rüde in Bautzen zuerst, daß braun *geröstete Roggenkleie* sich von

selbst entzündete, und in Berlin entstand im Juli 1794 Feuer aus sorgloser Aufbewahrung der *gebrannten Cichorienwurzeln*. Georgi bemerkte, daß *geröstetes Roggenmehl* geschwinder, als die *Kleie* in Glühen überging, sehr wahrscheinlich, weil im ersten sich mehr brenzliches Oehl als in der letzteren gebildet hatte. Außerdem fand er, daß *Weizenmehl*, *Gerstengrütze*, *Erbfen*, *Bohnen*, *Sägespähne*, selbst der zuerst schwach gebrannte *Kaffee*, nachdem er gemahlen und aufs neue geröstet worden war, sich entzündeten. Bei beiden großen Bränden in Königsberg im J. 1811 und vorzüglich im J. 1764, loderte das *braungebrannte Getreide*, welches um einen sehr wohlfeilen Preis von armen Leuten gekauft wurde, an mehreren Orten zur Flamme auf.

Es ist indeß nicht zu allen Selbstentzündungen eine Beimischung von Oehl nothwendig. So zum Beispiel wird die Wärme bei einigen *Gährungen* so sehr erhöht, daß sie bisweilen, wie bei feuchtem zusammengehäuften *Heu*, *Mist* und dergleichen, zu wirklicher Entzündung übergeht; wobei Oehle keine Rolle spielen *).

*) Noch vor Kurzem wurde von Marseille aus in den Zeitungen gemeldet: Am 30. November 1819 sey in der Nacht ein Brand in einem Magazine ausgebrochen, in welchem mehrere, dem Pascha von Aegypten gehörende Ballen durchnässter *Baumwolle* lagen, die sich von selbst entzündeten. Das Feuer wurde gelöscht, der Schaden stieg aber auf 12000 Franken. Haufen gährender *linnener Lampen* sollen sich mehrmals in *Papiermühlen* entzündet haben; Grunnet und

Eine zweite Bedingung zu Selbstentzündungen ist eine ziemlich ansehnliche *Wärme der Luft*. Je heißer die Witterung ist, um desto schneller und vollkommener erfolgt die Erhitzung der angeführten Materien bis zur Gluth und Flamme. Die Versuche, welche Georgi während des kalten und nassen Sommers 1781 anstellte, mißlangen meistens. Besonders konnte er Hanf, Leinwand, Wolle, die mit Oehl oder Talg durchzogen waren, nicht zum Entzünden bringen; dieses gelang aber, als er sie einer Ofenwärme von 30 bis 37° R. vorher aussetzte, welche Wärme zu geringe ist, als daß sie allein ein Anbrennen und eine Entzündung hätte bewirken können.

Drittens ist es durchaus erforderlich, daß die fettigen oder öhligen und erhitzten Substanzen ziemlich *fest zusammen gepackt*, oder übereinander gerollt werden. So erhitzen sich fest übereinander geschlagener *Miß*, besonders von Pferden; *Heuhäufen*, die durch Nässe dichter zusammengefunken sind, und überhaupt aufgehäufte *frische Vegetabilien*, bis zum Brennen. Wenn man Wolle, die zum Kämmen mit Fett eingerieben worden, etwa zwei Stein, übereinander geschichtet liegen läßt, so gera-

Taubenmist am meisten zum Selbstentzünden geneigt seyn, und gährende Heuschaber, in welchen Stücke Eisen liegen, sich fast immer entzünden; Eisenseile aber, die in Wasser gelegen, sollen an freier Luft ausgebreitet, Funken geben können, und Körper in Brand zu setzen vermögen. *Gilb.*

then sie, nach dem Zeugniß der Tucharbeiter, sehr leicht in Entzündung:

So entstanden wahrscheinlich mehrere Brände, die man Verwahrlosungen oder boshaftem Feueranlegen zugeschrieben hat. Der Brand einer Seilerbahn in *Petersburg* rührte wahrscheinlich von Selbstentzündung von Hanf her, der durch Oehl verunreinigt zu Tauen zusammen gedreht worden war; und der Brand in einem Pelzgewölbe eben daselbst von Wachstapeten, die man den Tag zuvor stark zusammengerollt hingelegt hatte. Auf der Fregatte *Maria* bei Kronstadt waren Ruß und Oehlfirniß, die in Segeltuch eingeschlagen und mit Schnüren fest zusammen gebunden waren, die Ursach des ausbrechenden Feuers. Und bei allen nachher von der Russischen Admiralität, so wie bei den von dem Professor Georgi angestellten Versuchen war es durchaus erforderlich, sowohl bei den Mengungen, als bei gerösteten Materialien, daß man sie fest in Leinwand einband, wenn eine Selbstentzündung erfolgen sollte. Eben dieses zeigen auch die angeführten Versuche des Hrn. Pfarrer Sommer. Es scheint daher Zutritt der äußern Luft *nicht* zur ersten entstehenden Gluth als Erforderniß zu gehören. Und dieses um so weniger, als alle Mal, wenn gepulverte Materien und stark zusammengewickelte Lappen und Kleidungsstücke, bei denen schon ein brandiger Geruch oder Rauch sich zu äußern anfangen, geöffnet wurden, man von außen keine Spuren des Feuers wahrnahm, in der

Mitte aber, wo sie von der Luft abgeschlossen waren, sie glühend fand.

Alle diese Bedingungen haben bei mehreren Feuerausbrüchen wirklich Statt gefunden, welche wir in den letzteren Jahren in *Königsberg* gehabt haben. Bald nach dem großen Brande im Jahr 1811 (von dem es noch zweifelhaft ist, ob er von einer Selbstentzündung herrührte) ereigneten sich auf dem *Sackheim* zwei beinahe unmittelbar auf einander folgende Feuersbrünste. Den 2ten Juli Abends entzündete sich auf der Holzwiese, dicht am Strome, zurückgelassenes Stroh und Moos, auf welchem die mit Oehl gefüllten Fässer, welche kurz vorher auf dem Pregel verladen worden, gelegen hatten; das Feuer wurde gelöscht, und nichts desto weniger brachen eben dieselben Materialien den Tag darauf Nachmittags wiederum in heller Flamme aus. — Und dasselbe fiel den 4ten Juli, beinahe unter denselben Umständen, auf dem geräumigen Vorhofe der Sackheimischen Seifensfabrike vor, wo ebenfalls Stroh und Moos, welches vom Abladen von Oehlfässern dort zurückgeblieben war und 3 Tage ruhig gelegen hatte, nach vorhorgegangnem starken Rauchen mit Flamme aufbrannte. Bei der genauen von mir angestellten Untersuchung beider Brandörter zeigte sich, daß in beiden Fällen weder Nachlässigkeit, noch Bosheit den mindesten Antheil an dem Feuer gehabt haben konnten. Das Moos und das Stroh fand ich zum Theil verkohlt, und durch die Last der darauf gelegenen Oehlfässer so dicht zusammengepresst, wie

den Rückstand des Leinsamens nach dem Abpressen des Oehls. An beiden Orten lagen die Plätze der Mittagssonne frei ausgesetzt, und die Wärme an diesen Tagen war sehr ansehnlich, nämlich 25 bis 28° R. Die erwähnten drei Bedingungen der Selbstentzündung trafen also hier zusammen.

Im Jahr 1814 brach den 30sten Juli Abends im hiesigen *Afchhose* Feuer aus. Eine Menge Bastmatten waren bis 10 Uhr Vormittags in der stärksten Sonnenhitze beim Oehlmeßsen gebraucht, und dabei ganz mit Oehl durchzogen worden. Sie hatten hierauf eine Stunde lang, nämlich bis 11 Uhr, in dem Gehöfte den Sonnenstrahlen ausgesetzt gelegen, und waren dann auf einen Haufen Auskehricht geworfen worden, auf dem sie zwei Fuß hoch aufgehäuft lagen, und bis nach 1 Uhr Mittags von der Sonne beschienen wurden. Die Temperatur war 24 und in der Sonne bis an 40° R. Auch hier läßt sich kaum an einer Selbstentzündung zweifeln; wahrscheinlich waren die Matten durch Anstreten zusammengedrückt worden.

Im darauf folgenden Monat fielen wieder zwei Feuersausbrüche bei uns vor. Am 14ten August nämlich sahe man um 11 Uhr Vormittags am philosophischen Damm, ohnweit des Schiffswerftes, nur 20 Fuß von der Oehl-Barake entfernt, Flamme mit Rauch aufsteigen, und fand bei näherem Nachsuchen, daß die Flamme aus einem leinenen Sack hervor schlug, worin sich die Schürzen und Kleider der beim Oehl beschäftigten Arbeitsleute, und die zum Spünden der

Oehlfässer gebrauchte Leinwand etc. fest eingestopft befanden. Bei der Untersuchung ergab sich, daß jene Arbeiter wegen des Verbot's ihre mit Oehl durchtränkten Kleidungsstücke, um Feuersgefahr vorzubeugen, nicht im Magazin liegen zu lassen, diese ihre Kleidungsstücke auf obige Art unter dem hohlen Unkraut verborgen hatten. Die Temperatur war an diesem Tage über 14° (?), und den Tag vorher war sie an der Sonne 42° R. gewesen. — Am 31sten August war ein ganz ähnlicher Fall. Die Arbeiter aus dem Aschhose, worin Fässer mit Oehl aufbewahrt wurden, hatten einen Sack mit Kleidungsstücken und Lappen, die mit Oehl durchdrungen waren, einer vor der Waage stehenden Schildwacht zum Aufbewahren während der Mittagszeit ins Schilderhaus gegeben. Vorübergehende bemerkten gegen 1 Uhr Mittags einen starken aufsteigenden Rauch, und bei der Untersuchung des Sackes fanden sie das, was darin war, hin und wieder glühen. Um diese Zeit zeigte das Reaumur'sche Thermometer 16 und in der Sonne 38°.

Es ergibt sich aus diesen angezeigten Fällen, wie leicht Selbst-Entzündungen entstehen, und wie leicht sie Feuersbrünste veranlassen können, die Unschuldige in Verdacht und Strafe bringen könnten. Es ist daher nicht unwichtig, einige *Regeln*, um diese *Entzündungen zu verhüten*, aus Allem diesen abzuziehen.

Die erste Regel ist: Vorsichtigkeit, wenn man es mit Verarbeitung von Materien zu thun hat, die mit öhligen oder fetten Substanzen vermengt, übergossen oder getränkt worden, wie z. B. mit frisch mit Oehl gekämmter Wolle; und nicht minder beim Verwahren der bei der Behandlung des Oehls verunreinigten Kleidungsstücke, Matten und dergl., der schmutzigen Kleider der Lichtzieher, vielleicht auch der frisch getherten Segel, die auf dem Verdecke eines Schiffs in der Sonne gelegen haben. Selbst bei der Bereitung der gekochten Oehle in Apotheken, bei welcher frische Pflanzentheile mit fetten Oehlen so lange siedend erhalten werden, bis alle Wässrigkeit

verdampft ist, hat man mehrmals bemerkt, daß der durch Pressen vom Oehl abgefonderte Rückstand sich von selbst entzündete.

Nicht weniger ist Behutsamkeit bei Aufbewahrung gerösteter vegetabilischer und thierischer Materien nöthig. Der Landmann röstet oft die Rockenkleie, um bei den geschwellenen Hällen der Kühe sie noch heiß umzuschlagen, und wie manches Dorf mag, wenn sie fest zusammengestopft war, dadurch nicht eingäschert seyn; wie leicht kann nicht beim Malzdarren sich Malz in einer Ecke der Darre von selbst entzünden!

Um in Oehlmagazinen, und überhaupt an Orten, wo leicht Oehl und Fettigkeit ausgegossen werden, den Grad der Wärme zu bemerken, bei welchem Gefahr von Selbstentzündung entsteht, rath Hr. Pfarrer Sommer in Ermangelung eines Thermometers, zwei irdene Teller zu nehmen, und in den einen etwas Rindertalg, in den andern etwas Schöpfentalg in dem Magazine in die Sonne zu stellen. Bei 50° R. Wärme schmilzt das erste, und die Gefahr der Entzündung fängt an, und wenn das andre fließend wird, ist sie schon so groß, daß auf der Stelle alle Sorgfalt angewendet werden muß, um sie zu entfernen.

Das beste Vorbauungsmittel besteht indess darin, mit Oehl oder Fettigkeiten beschmutzte oder geröstete Materien, besonders wenn sie stark erwärmt sind, oder wenn die Luft sehr heiß ist, weder fest zusammenzupacken, noch dicht über einander zu legen, oder zusammen zu wickeln, sondern sie locker aus einander gebreitet der Luft auszusetzen, welche sie abkühlt, und dadurch der inneren Erhitzung widersteht.

Hagen, Medicinal-Rath.